ผลของการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักบุ้งจีนในชุมชนตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

The Effect of Vermicompost on Growth and Yield of Water Morning Glory (*Ipomoea aquatica* Forsk. Var. reptan) in Huaymonthong Subdistric, Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province

วนิดา ชัยชนะ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
yom2521@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการผลิตผักบุ้งจีน ในชุมชนตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประกอบไปด้วย 3 วิธีการ (treatment) ๆ ละ 3 ซ้ำ (replication) ดังนี้ 1) ใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร (มูลไก่เนื้ออัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) 2) ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินอัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ 3) ใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร ร่วมกับการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินอัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ผลการทดลองพบว่า ผักบุ้งจีนที่ปลูกในแปลงทดลอง มีความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ผลผลิตรวม และคุณภาพทางเคมี ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($P \geq 0.05$)

คำสำคัญ: ไส้เดือนดิน, ปุ๋ยมูลไส้เดือน, ผักบุ้งจีน

Abstract

The objective of this study aimed to investigate the effect of vermicompost on water morning glory production. The experiment was conducted at Huaymonthong subdistrict, Kamphaeng Saen district in Nakhon Pathom province. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replications. The experiment consisted of 3 treatment as followed : 1) broiler manure 1 kg/m^2 2) vermicompost 1 kg/m^2 and 3) broiler manure and vermicompost 1 kg./m^2. The results showed that there were no significant difference ($P \geq 0.05$) in plant height, leaf length, leaf width, fresh weight, dry weight, total weight and the chemical composition.

Keywords: earthworm, vermicompost, water morning glory

1. บทนำ

การผลิตผักในปัจจุบันจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผลิตให้มีคุณภาพ ปลอดภัยจากสารพิษเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคซึ่งผักเป็นพืชที่มีความต้องการธาตุอาหารในปริมาณที่ค่อนข้างสูงเพื่อสร้างส่วนต่าง ๆ และเพื่อการเจริญเติบโต ดังนั้นเมื่อเกษตรกรทำการปลูกผักอย่างต่อเนื่องในสภาพพื้นที่เดิมจึงมีส่วนทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินลดน้อยลง การทำเกษตรในปัจจุบันเกษตรกรมักจะเน้นเพิ่มผลผลิตโดยการใช้สารเคมี เช่น ปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งการใช้เคมีทางการเกษตรในปริมาณที่มากเกินความต้องการของพืชทำให้เกิดปัญหาการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมซึ่งสาเหตุเกิดจากการแพร่กระจายของสารเคมีในระหว่างการฉีดพ่น เนื่องจากสารเคมีส่วนใหญ่ จะกระจายจากบริเวณของพืชที่ต้องการฉีดพ่นลงสู่พื้นและบางส่วนระเหยอยู่ในอากาศทำให้มีการสะสม อยู่ในพื้นดินและน้ำ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์เลี้ยง และสัตว์ในธรรมชาติในที่สุดจะส่งผลให้เกิดการสะสมของสารเคมีในห่วงโซ่อาหาร และทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบห่วงโซ่อาหารทุกระดับได้รับผลกระทบ นอกจากนี้ยังทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ในการช่วยทำลายแมลงศัตรูพืช เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน หรือแมลงที่ช่วยผสมเกสร เช่น ผึ้ง เป็นต้น การใช้สารเคมีทางการเกษตรยังเป็นพิษต่อไส้เดือนดินซึ่งเป็นสัตว์ที่ช่วยย่อยสลายเศษซากอินทรียวัตถุในดินทำให้ดินอุดมสมบูรณ์โปร่งร่วนซุยและอากาศถ่ายเทได้ดี (สาคร ศรีมุข, 2556: 8-9)

จากการลงพื้นที่ตำบลห้วยหมอนทองพบว่า ตำบลห้วยหมอนทองประกอบไปด้วย 12 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านขุนวิเศษ ตะแบกงาม ห้วยหมอนทอง หนองตากลาน หนองโสน บัวแดง ดอนเฝ้า หนองโพธิ์ กำแพงแสน โคกกระถิน หนองพง และยางขาคีม มีเนื้อที่ทั้งหมด 20,625 ไร่ พื้นที่ทั้งหมดของตำบลห้วยหมอนทองเป็นที่ราบลุ่ม ดินเป็นดินปนทราย เหมาะสำหรับทำนา ทำไร่ ทำสวน มีคลองชลประทานไหลผ่านพื้นที่ อาณาเขตตำบลทิศเหนือ ติดกับ ต.รางพิกุล อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ทิศใต้ติดกับ ต.หนองงูเหลือม อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม ทิศตะวันออกติดกับ ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ทิศตะวันตกติดกับ ต.ทุ่งลูกนก อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม จำนวนประชากรในเขต อบต. 7,874 คน และจำนวนหลังคาเรือน 1,549 หลังคาเรือน อาชีพหลักคือทำนา อาชีพเสริมคือทำไร่ สวนผลไม้ ปลูกดอกไม้ พืช ผัก หน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น (ไทยตำบล.คอม, 2557) การทำเกษตรในพื้นส่วนใหญ่ยังคงนิยมใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีเพาะปลูกพืชเป็นสำคัญเนื่องจากสะดวกในการใช้งาน และเป็นการเพิ่มแร่ธาตุต่าง ๆ ในดินให้กับพืช ทำให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว มีเพียงบางกลุ่มเท่านั้นที่ทำเกษตรแบบอินทรีย์ ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้มีหลายชนิด เช่น มูลไก่เนื้อ มูลวัว และมูลสุกร เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ทำมาจากมูลไส้เดือนดิน โดยให้ไส้เดือนดินกินมูลโคนมผสมขุยมะพร้าวอัตราส่วน 2:1 มาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรใช้อยู่ นอกจากนี้ยังเป็นการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตที่พึ่งพาแต่การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีอย่างเดียวมาเป็นการพึ่งพาตนเองให้มากขึ้น คำนึงถึงความปลอดภัยของเกษตรกรและผู้บริโภค รวมทั้งเป็นการฟื้นฟูนิเวศของดินและทรัพยากรธรรมชาติอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินในการผลิตผักบุ้งจีนอย่างยั่งยืน

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 514,000 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 320.7 ล้านไร่ เป็นพื้นที่การเกษตรจำนวน 122.2 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 38.2 ของพื้นที่ทั้งประเทศ เป็นพื้นดินเพื่อการเพาะปลูกผักเศรษฐกิจประมาณปีละ 3 ล้านไร่ หรือร้อยละ 2.5 ของพื้นที่ภาคการเกษตร ผลผลิตรวมประมาณ 5.0-5.5 ล้านตัน ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้เพื่อการบริโภคภายในประเทศ และมีการส่งออกผักสด ผักแปรรูปชนิดต่าง ๆ ตลอดจนเมล็ดพันธุ์ ประมาณปีละ 0.45 ล้านตัน มูลค่าประมาณ 1.52 หมื่นล้านบาท หรือราวร้อยละ 2 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ผักในตระกูล

แตง ตระกูลกะหล่ำ ตระกูลหอม กระเทียม ตระกูลพริก มะเขือ ตระกูลถั่ว ตระกูลผักบุ้ง ข้าวโพด หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว และแครอท เป็นต้น (พิมพ์พิดา โยธาสมุทร, 2553) ผักบุ้งจีน (*Ipomoea aquatica* Forsk.Var.reptan) เป็นผักเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีการบริโภคกันอย่างแพร่หลาย และปัจจุบันได้พัฒนาเป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย โดยส่งออกทั้งในรูปผักสดและเมล็ดพันธุ์ ผักบุ้งจีนมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด โดยเฉพาะดินที่มีความชื้นสูง (สุนทร เหลืองเกษม, 2540) อย่างไรก็ตาม ในการปลูกผักบุ้งเชิงการค้า ซึ่งเน้นปริมาณ ผลผลิตเป็นหลัก เกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงมีการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินความต้องการของพืช แม้ว่าการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ได้ผลผลิตสูง แต่ผลกระทบที่ตามมาหลังใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานาน เช่น ทำให้เกิดดินที่มีสภาพเป็นกรด โครงสร้างของดินเสื่อมสภาพ และเกิดการสะสมของไนเตรทในดิน และแหล่งน้ำบริเวณใกล้เคียง อีกทั้งยังทำให้ ต้นทุนในการผลิตมีค่าสูงขึ้น (Savci, 2012: 77-80) นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการสะสมของสารพิษในพืชผัก เช่น ไนเตรท เมื่อร่างกายได้รับอาหารที่มีการปนเปื้อนของสารไนเตรทในปริมาณสูง นอกจากจะก่อให้เกิดความเสี่ยงของการเกิดโรคเมทีโมโกลบินีเมีย (methemoglobinemia) ที่ไนเตรทเข้าไปจับกับฮีโมโกลบิน (hemoglobin) แทนที่ออกซิเจนแล้ว ไนเตรทที่เข้าสู่ร่างกายในปริมาณสูงยังสามารถชักนำให้เกิดไนโตรซามีน (nitrosamine) ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในระบบทางเดินอาหาร (Santamaria, 2006: 10-17)

จากสภาพปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ปุ๋ยเคมีนั้น ระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ที่มุ่งเน้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมีจึงถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายของเศษอินทรีย์โดยมีไส้เดือนดินเป็นตัวช่วยเร่งกระบวนการเสื่อมสลายในดิน ผลผลิตที่ได้จากการย่อยสลายคือ ขี้ไส้เดือนดิน (worm casting) คุณสมบัติจะมีสารเคลือบและจะแข็งตัวเมื่อถูกอากาศ หลังจากที่ใส่ลงไปในแปลงปลูกพืชจะทยอยปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์อย่างช้า ๆ นอกจากนี้จะช่วยเพิ่มช่องว่างในดิน ตลอดจนมีคุณค่าทางอาหารสูงประกอบด้วย อินทรียวัตถุร้อยละ 9.3 ไนโตรเจนร้อยละ 8.3 ฟอสฟอรัส ร้อยละ 4.5 โพแทสเซียมร้อยละ1.0 แคลเซียมร้อยละ 0.4 และ แมกนีเซียมร้อยละ 0.1 คุณภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเมื่อเปรียบเทียบกับดินมีไนเตรทสูงกว่า 5 เท่า ฟอสฟอรัสสูงกว่า 7 เท่า แมกนีเซียมสูงกว่า 3 เท่า โพแทสเซียมสูงกว่า 11 เท่า และแคลเซียมสูงกว่า 1.5 เท่า (นิพนธ์ ไชยมงคล, 2548)

Payal, et al. (2006: 391-395) พบว่า การใช้ไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Eisenia foetida* ย่อยสลายขยะอินทรีย์จากห้องครัวร่วมกับขยะอินทรีย์จากสถานที่ราชการและร่วมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งจากกิจกรรมการเกษตร และกากตะกอนน้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม ปุ๋ยหมักจากมูลไส้เดือนดินที่ได้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายได้ เพิ่มขึ้น 1.4 – 6.5 – fold การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน และน้ำหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืช จะส่งผลให้ดินมีโครงสร้างดีขึ้นคือทำให้ดินกักเก็บความชื้นได้มากขึ้น มีความโปร่งร่วนซุย รากพืชสามารถชอนไชและแพร่กระจายได้กว้าง ดินมีการระบายน้ำและอากาศได้ดี ทำให้จุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์บริเวณรากพืชสามารถสร้างเอนไซม์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพิ่มขึ้น (Steven et al., 2007: 1014-1022) มีการทดสอบนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยใช้ไส้เดือนดินในการปลูกพืชหลายชนิด เช่น การนำมาผลิตไม้ดอกชนิดต่างๆ ภายในโรงเรียน รวมทั้งพืชสวนและพืชไร่ชนิดอื่นๆ ภายในฟาร์ม ซึ่งตัวอย่างของพืชที่ปลูกได้ผลดีในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินได้แก่ มะเขือ มะเขือเทศ กะหล่ำปลี คะน้า สะระแหน่ พริก ดอกรักเร่ โพลีแอนทัส เบญจมาศ ซัลเวีย พิทูเนีย ข้าว ข้าวโพด และพืชปลูกชนิดอื่นๆ อีกหลายชนิด ซึ่งพบว่าพืชเหล่านี้เมื่อปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะสามารถเจริญเติบโตได้เร็วและออกดอกได้เร็วกว่าปกติ

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

4.1 อุปกรณ์การทดลอง

4.1.1 แปลงทดลอง ขนาดพื้นที่ 1x 2 เมตร จำนวน 9 แปลงทดลอง โดยใช้พื้นที่แปลงของเกษตรกร

4.1.2 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน

4.1.3 ปุ๋ยมูลไก่เนื้อ

4.1.4 ฮอร์โมนนาโนเทค

4.1.5 อุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น จอบ มีด เชือกฟาง และป้าย

4.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 3 วิธีการ (treatment) วิธีการละ 3 ซ้ำ (replication) รวม 9 แปลงทดลอง ดังนี้

วิธีการที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร (ปุ๋ยมูลไก่เนื้ออัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร)

วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน ปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร (ปุ๋ยมูลไก่เนื้ออัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน อัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

4.3 การเตรียมดิน การปลูก และการปฏิบัติดูแล

4.3.1 การเตรียมดินและการปลูก

ใช้รถไถเดินตามไถดะ ทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นทำการไถแปร และทำการขุดแปลงโดยขุดดินลึกประมาณ 20 เซนติเมตร ตากดินทิ้งไว้ 15 วัน หลังจากนั้นทุบดินให้เม็ดดินละเอียดทั้งแปลง คลุกปุ๋ยที่เตรียมไว้ตามแผนการทดลองที่วางไว้ คือ

วิธีการที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกรโดยใช้ปุ๋ยมูลไก่เนื้อผสมคลุกเคล้าอัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินผสมคลุกเคล้าอัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร

วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร ร่วมกับการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินผสมคลุกเคล้าอัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

หว่านเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามแปลงทดลองที่สุ่มเลือกไว้ รดน้ำ เช้า–เย็น

4.3.2 การใส่ปุ๋ย

วิธีการที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร (ฮอร์โมนนาโนเทค อัตรา 1.5 กรัม ต่อน้ำ 40 ลิตรก่อนเก็บผลผลิต 7-14 วัน)

วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน อัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทุก ๆ 7 วัน

วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร ร่วมกับการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินอัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทุก ๆ 7 วัน

4.4 สถานที่ทำการวิจัย

4.4.1 พื้นที่แปลงปลูกพืชของกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ดอนขุนวิเศษ ตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

4.4.2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

4.5 การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักบุ้งจีนดังนี้

4.5.1 ความสูงของลำต้น วัดจากพื้นดินถึงข้อสุดของยอดใบ เมื่อผักบุ้งมีอายุ 10, 20 และ 30 วันหลังปลูก มีหน่วยเป็นเซนติเมตร โดยสุ่มวัดจำนวน 10 ต้นต่อแปลง

4.5.2 ความกว้างของใบ วัดตามแนวกว้างของใบช่วงกลางใบ ใบที่ใช้วัดเป็นใบกึ่งแก่จำนวน 2 ใบต่อต้น เมื่อผักบุ้งอายุ 10, 20 และ 30 วันหลังปลูกมีหน่วยเป็นเซนติเมตร โดยสุ่มวัดจำนวน 10 ต้นต่อแปลง

4.5.3 ความยาวของใบ วัดจากโคนใบถึงปลายใบ ใบที่ใช้วัดเป็นใบกึ่งแก่จำนวน 2 ใบต่อต้น เมื่อผักบุ้งอายุ 10, 20 และ 30 วันหลังปลูกมีหน่วยเป็นเซนติเมตร โดยสุ่มวัดจำนวน 10 ต้นต่อแปลง

4.5.4 น้ำหนักสด นำต้นผักบุ้งอายุ 30 วันจำนวน 10 ต้นต่อแปลงไปชั่งน้ำหนักสดรวมราก มีหน่วยเป็นกรัม

4.5.5 น้ำหนักแห้ง นำต้นผักบุ้งเมื่อมีอายุ 30 วันหลังปลูก จำนวน 10 ต้นต่อแปลง ไปวางบนตะแกรงลวดผึ่งให้หมาดในที่ร่มและนำเข้าตู้อบ ชั่งหาน้ำหนักแห้ง มีหน่วยเป็นกรัม

4.5.6 ผลผลิตรวม ทำการถอนต้นผักบุ้งทั้งแปลงอย่าให้รากขาด ล้างน้ำให้สะอาด นำไปชั่งน้ำหนักสดรวมราก มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

4.6 การวิเคราะห์โภชนะในผัก

ผักบุ้งที่ได้จากการทดลองทำการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ โปรตีน เยื่อใย ไวตามินซี คลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี แครอทีนอยด์ และเบต้า-แครอทีน

4.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองแบบ Duncan’s new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5. ผลและอภิปรายผลการทดลอง

ตารางที่ 5.1 ลักษณะการเจริญเติบโต และปริมาณของผลผลิตผักบุ้งจีนที่อายุ 30 วัน

กรรมวิธีทดลอง	ลักษณะของผลผลิต					
	ความสูงต้น (cm.)	ความกว้างใบ (cm.)	ความยาวใบ (cm.)	น้ำหนักสด / ต้น (g.)	น้ำหนักแห้ง /ต้น (g.)	ผลผลิตรวม (kg.)
วิธีเกษตรกร	29.82±4.96	2.09±0.17	12.75±1.52	12±35.12	0.53±4.16	2.77±2.30
ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน	31.21±7.34	2.13±0.21	13.05±0.23	11±26.42	0.73±4.13	3.27±1.68
เกษตรกร + ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน	29.38±5.32	2.06±0.34	13.75±0.43	10.67±5.77	0.50±0.00	2.33±0.58
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \geq 0.05$)

5.1 การเจริญเติบโต และปริมาณของผักบุ้งจีนที่อายุ 30 วัน

จากตารางที่ 5.1 พบว่า ความสูงของลำต้น ความกว้างของใบ ความยาวของใบ ความเข้มของสีใบ น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิตรวมของผักบุ้งจีน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P≥ 0.05) แต่ทั้งนี้พบว่า ความสูงของต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และผลผลิตรวมของผักบุ้งจีนที่มีการใช้มูลไส้เดือนดินร่วมในทุกการทดลองมีแนวโน้มที่ดีกว่าการปลูกแบบกรรมวิธีของเกษตรกร ดนตรี รุ่งเรือง (2551) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้บางส่วน แต่ไม่สามารถทดแทนได้ทั้งหมด เนื่องจากปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจะค่อย ๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารต่าง ๆ ลงสู่ดิน การที่จะนำปุ๋ยมูลไส้เดือนดินไปใช้ในการปลูกพืชเกษตรกรควรที่จะใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในช่วงแรกของการเพาะปลูกจะทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตดียิ่งขึ้น อัญชลี จาละ และคณะ (2555:19-24) ทำการทดลองใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน สายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* และ *Pheretima peguana* ในสภาพโรงเรือนปลูกพืช ในอัตรา 1,000, 2,000 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกลุ่มไม่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน พบว่าต้นผักกาดหอมหลังปลูก 30 วัน มีการเจริญเติบโตและผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤ 0.05) ยกเว้นความเข้มสีใบ โดยวัสดุปลูกที่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนสายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* ในอัตรา 2,000 และ 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยในด้านความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสดใบและราก น้ำหนักแห้งใบและรากมากที่สุด นิรันดร์ หิรัญสุข (2547) พบว่า ผักคะน้าที่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน (แห้ง) 959 กิโลกรัม/ไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ทางการค้า 125.45 กิโลกรัม/ไร่ ผักจะให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ 2.87 ตัน/ไร่ และการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน (แห้ง) ในอัตรา 1.8 ตัน/ไร่จะให้ผลผลิตสูงมากเช่นกันคือ 2.16 ตัน/ไร่ ทั้งนี้การที่พืชปลูกด้วยมูลไส้เดือนดินให้ลักษณะที่ดีกว่าการปลูกด้วยวัสดุชนิดอื่นอาจมีผลมาจาก มูลไส้เดือนดินมีจุลินทรีย์อยู่หลากหลายชนิดมากกว่าที่พบในปุ๋ยหมักธรรมดาได้แก่ แบคทีเรีย แอคติโนมัยซีท เชื้อรา โดยเฉพาะแบคทีเรียกลุ่ม cellulose-degrading รวมถึงมีสารฮอร์โมนสำคัญเพื่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น Indole acetic acid (IAA) ซึ่งฮอร์โมนพืชเหล่านี้ช่วยเสริมสร้างและช่วยเร่งการ เจริญเติบโตของพืช และนอกจากนี้ยังมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเป็นจำนวนมาก (PGRs) ที่ช่วยส่งผลให้พืชได้รับธาตุอาหารและส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโต (Atiyeh et al., 2001: 11-20) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะมีส่วนประกอบของกรดฮิวมิคซึ่งเป็นตัวกักเก็บธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชหลายชนิด เช่น ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) เหล็ก (Fe) และทองแดง (Cu) ซึ่งอยู่ในรูปพร้อมใช้ และจะถูกปลดปล่อยออกมาเมื่อพืชต้องการ รวมถึงสารออกซิน (auxins) ในมูลของไส้เดือนดิน ซึ่งมีคุณสมบัติในการกระตุ้นการเกิดราก ทำให้พืชเจริญเติบโตเร็วขึ้น พืชที่เจริญเติบโตในสภาพที่มีไส้เดือนดินจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 อีกทั้งในมูลไส้เดือนดินจะพบไคเนติน (kinetins) จิเบอเรลลิน (giberellin) และไซโตไคนิน (cytokinin) ซึ่งสารดังกล่าวเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งสิ้น เช่นกระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์พืช ทำให้รากรับอาหารไปใช้ ควบคุมความยาวของเซลล์และแม้กระทั่งทำหน้าที่เป็นสารต้านการแก่ตัวของพืชไม่ให้เน่าเปื่อยเร็ว (Kaset organic.com, 2015)

ตารางที่ 5.2 คุณภาพทางเคมีของผักบุ้งจีนที่ปลูกในแปลงอินทรีย์ อายุ 30 วัน

คุณภาพทางเคมี	กรรมวิธีทดลอง			
	วิธีเกษตรกร	ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน	เกษตรกร +ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน	F-test
โปรตีน (mg/g F.W.)	0.35 ± 0.10	0.25 ± 0.07	0.40 ± 0.14	ns
เยื่อใย (%)	0.75 ± 0.06	0.85 ± 0.13	0.79 ± 0.07	ns
คลอโรฟิลล์เอ (ug/g F.W.)	76.01 ± 5.23	69.12 ± 15.37	69.36 ± 31.87	ns
คลอโรฟิลล์บี (ug/g F.W.)	22.87 ± 1.18	19.19 ± 1.16	21.23 ± 8.70	ns
แคโรทีนอยด์ (ug/g F.W.)	18.35 ± 1.03	15.06 ± 3.93	16.59 ± 7.79	ns
เบต้า-แคโรทีน (ug/g F.W.)	52.91 ± 21.18	71.62 ± 15.80	62.14 ± 12.17	ns
ไวตามินซี (mg/100 ml)	1.97 ± 0.48	2.13 ± 0.63	1.87 ± 0.56	ns

หมายเหตุ ns แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P≥ 0.05)

5.2 คุณภาพทางเคมีของผักบุ้งจีน

จากตารางที่ 5.2 พบว่า ผักบุ้งจีนที่ปลูกด้วยกรรมวิธีที่แตกต่างกันมีคุณภาพทางเคมีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ทั้งนี้องค์ประกอบทางเคมีของผักและผลไม้จะมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพลดลงอยู่ตลอดเวลา ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง เป็นต้น ในผักใบเขียวจะมีปริมาณโปรตีนอยู่น้อย ร้อยละ 1-2 (จริงแท้ ศิริพานิช, 2546: 80-82) ปริมาณไนโตรเจนจะส่งผลต่อปริมาณโปรตีน และคลอโรฟิลล์ของผัก อรประภา อนุกูลประเสริฐและคณะ (2558: 970-982) พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงส่งผลให้คลอโรฟิลล์ไม่แตกต่างกันกับผักบุ้งจีนที่ให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว เมื่อให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 3 กรัมไนโตรเจน พบว่าผักบุ้งจีนมีปริมาณไนโตรเจนและคลอโรฟิลล์มากกว่าสิ่งทดลองที่ให้ปุ๋ยอัตรา 1 กรัมไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับการทดลองของ Hokmalipour and Darbandi (2011: 1780-1785) พบว่าคลอโรฟิลล์ในใบข้าวโพดมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามปริมาณไนโตรเจนที่ต้นข้าวโพดได้รับซึ่งอาจเป็นผลมาจาก องค์ประกอบของคลอโรฟิลล์มีอะตอมไนโตรเจนล้อมรอบอะตอมแมกนีเซียมที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งมีลักษณะเป็นวงแหวน (ภาคภูมิ พระประเสริฐ, 2550) จึงทำให้ค่าของคลอโรฟิลล์แปรผันตามปริมาณไนโตรเจนที่ให้กับต้นพืช กรณีที่ขาดจะทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง (สยามเคมี, 2558) และเมื่อไนโตรเจนที่พืชได้รับสูงขึ้น คาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในเซลล์พืชส่วนใหญ่จะถูกเปลี่ยนไปสร้างเป็นโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของโพรโทพลาสซึม ทำให้ส่วนของคาร์โบไฮเดรตที่จะนำไปใช้สร้างเซลลูโลสไม่เพียงพอส่งผลให้ผนังเซลล์พืชบาง (Hoque et al., 2010: 1539-1544) สำหรับเบต้า-แคโรทีนเป็นสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์พบมากในผักใบเขียวเป็นรงควัตถุให้สีเหลือง ส้ม แดง และส้ม-แดง ทำหน้าที่ดูดซับพลังงานจากแสงอาทิตย์เพื่อสังเคราะห์แสงช่วยในการเจริญเติบโตของพืชจะทำงานร่วมกับคลอโรฟิลล์ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2553) สำหรับไวตามินซีทำหน้าที่เป็นตัวต้านออกซิเดชัน (antioxidant) และเป็นสารต้านมะเร็ง ภายหลังการเก็บเกี่ยวไวตามินซีจะมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากโดยเฉพาะผักทานใบและช่อดอก ปริมาณไวตามินซีที่วัดได้จากผลิตผลนั้นอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ สภาพอากาศ ความชื้นในดิน ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ระยะการสุก เวลาในการเก็บเกี่ยว วิธีการเก็บเกี่ยว และระยะเวลาในการเก็บรักษามีอิทธิพลอย่างมากต่อการสลายตัวของไวตามินซี ปริมาณการสูญเสียน้ำออกจากผลิตผลทำให้มีการสูญเสียไวตามินซีมากขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช, 2546: 98-101) จากการทดลองจะพบว่า ไวตามินซีของผักบุ้งจีนที่ปลูกด้วยกรรมวิธีที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P \geq 0.05$) สอดคล้องกับ Warman and Harvard (1998: 207-213) พบว่าข้าวโพดหวานที่ผลิตแบบระบบอินทรีย์และแบบเคมี ไม่มีความแตกต่างกันของปริมาณไวตามินซี แต่จะพบว่ากลุ่มที่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินอัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีแนวโน้มปริมาณวิตามินซี และเบต้า-แคโรทีนสูงกว่ากลุ่มอื่น สอดคล้องกับการทดลองของ Bordereau et al. (2002: 209-215) พบว่า มะเขือเทศที่ผลิตแบบระบบอินทรีย์มีปริมาณไวตามินซีมากกว่ามะเขือเทศที่ผลิตแบบระบบปกติถึงร้อยละ 50 ทั้งนี้ระบบเกษตรอินทรีย์เป็นระบบเน้นธรรมชาติทำให้พืชมีความเครียดจากการรบกวนของแมลง และศัตรูพืช การที่พืชมีความเครียดจะทำให้พืชผลิตสารต้านทานอนุมูลอิสระมากขึ้น ซึ่งสารต้านอนุมูลอิสระดังกล่าวคือ ไวตามินซี โพลีฟีนอล และฟลาโวนอยด์ (เจนจิรา จิรัมย์ และประสงค์ สีหานาม, 2554: 59-70)

6. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนำปุ๋ยมูลไส้เดือนดินมาใช้ในการปลูกผักบุ้งจีนเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมพบว่า ลักษณะการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพทางเคมีของผักบุ้งจีนที่ปลูกด้วยกรรมวิธีที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าในระบบการปลูกผักบุ้งจีนที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค สามารถใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินทดแทนการใช้ปุ๋ยมูลไก่เนื้อได้ แต่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินมีราคาที่สูง (กิโลกรัมละ 35-40 บาท) ดังนั้นหากเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืชจึงควรพิจารณาเรื่องต้นทุนในการผลิตร่วมด้วย

7. ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากมูลไส้เดือนดินมีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์หลากหลายชนิด สามารถปลดปล่อยสารอาหารในรูปพร้อมใช้ให้แก่พืชได้เป็นอย่างดี ดังนั้นเกษตรกรที่มีแนวคิดจะนำไส้เดือนดินมาใช้ประโยชน์เพื่อมาย่อยสลายขยะอินทรีย์และเศษอาหารจากบ้านเรือนเพื่อผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมาใช้ในการเกษตร เพื่อลดต้นทุนการซื้อปุ๋ยเคมี และสร้างผลตอบแทนให้แก่เกษตรกรจึงเป็นสิ่งที่มีความเป็นไปได้

2. จากการทำวิจัยในครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดว่าครั้งต่อไปควรขยายการศึกษาครอบคลุมให้เห็นถึงความสามารถของปุ๋ยมูลไส้เดือนดินกับพืชผักชนิดอื่น รวมถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชชนิดอื่น ๆ ที่มีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มพืชผัก ไม้ผล และพืชไร่ เป็นต้น เพื่อช่วยวางแผนการตัดสินใจให้เกษตรกรมีทางเลือกในการทำการเกษตร

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยและให้โอกาสผู้ทำวิจัยได้เข้ามามีส่วนร่วมในโครงการพัฒนากลุ่มวิจัยสู่ความเป็นเลิศ

ขอขอบพระคุณ คุณดำรง ไป๋เขียว หัวหน้ากลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ดอนขุนวิเศษ ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่ในการทดลองและเก็บข้อมูล

9. เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. (2546). **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจนจิรา จิรัมย์ และประสงค์ สีหานาม. (2554). อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ : แหล่งที่มาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์**, 1(1), 59-70.

ดนตรี รุ่งเรือง. (2551). **การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากมูลคนตามข้อกำหนดของสหภาพยุโปร่วมกับการใช้ไส้เดือนดิน**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปฐพีศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

ไทยตำบล.คอม. (2557). **ข้อมูลตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน นครปฐม**. ค้นเมื่อ 22 เมษายน 2557 จาก http://www.thaitambon.com/tambon/ ttambon. asp? ID=730210.

นิพนธ์ ไชยมงคล. (2548). **การเลี้ยงไส้เดือน**. ค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2557 จาก www.vegetweb.com/wp-content/download/earthworm.pdf

นิรันดร์ หิรัญสุข. (2547). **ศักยภาพไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Pheretima Peguana* ในการย่อยสลายขยะอินทรีย์และการผลิตปุ๋ยหมักในสภาพเลียนแบบธรรมชาติ**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

พิมพิดา โยธาสมุทร. (2553). **วิกฤตอาหารพลังงานกับการเพิ่มของประชากรโลก**. ค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2558จาก www.cps.chula.ac.th/cps/pop_info/tha/**2553**/.../news_th_73-153.pdf.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. (2553). **แคโรทีนอยด์**. ค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2560 จาก http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1228/carotenoid.

ภาคภูมิ พระประเสริฐ. (2550). **สรีรวิทยาของพืช.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สยามเคมี. (2558). **คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) สารสกัดจากพืช**. ค้นเมื่อ 9 กันยายน 2558 จาก http://www.siamchemi.com.

สาคร ศรีมุข. 2556. ผลกระทบจากการใช้ สารเคมีทางการเกษตรของประเทศไทย. **สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา,** 3(17), 1-29.

สุนทร เรืองเกษม. (2540). **ผักกินใบ**. กรุงเทพฯ : เกษตรสยามบุ๊ค.

อรประภา อนุกูลประเสริฐ, พิสินี บุญวัฒนากุล และสมชาย ชคตระการ. (2558). ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยเคมี และการใช้ร่วมกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักบุ้งจีน. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 23(6), 970-982.

อัญชลี จาละ, อภิสิทธิ์ ชิตวณิช และสมชาย ชคตระการ. (2555). ผลของปุ๋ยมูลไส้เดือน 2 ชนิด ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอมใบ. **Thai Journal of Science and Technolog,** 1(1), 19-24.

Atiyeh, R.M., Edwards C. A., Subler, S., & Metzger, J. D. (2001). Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: Effects on physicochemical properties and plant growth. **Bioresource Technology**, 78, 11-20.

Bordereau, C., Cancello, E. M., Semon, E., Courrent, A., & Quennedey, B. (2002). Sex pheromone identified after solidphase microextraction from tergal glands of female alates inCornitermes bequaerti (Isoptera, Nasutitermitinae). **Insect. Soc**, 49, 209–215.

Hokmalipour,S. & Darbandi,M.H. (2011). Effect of nitrogen fertilizer on chlorophyll content and other leaf indicate in three cultivars of maize (zea mays L.), **World Appl. Sci. J**, 15, 1780-1785.

Hoque,M.M., Ajwa,H., Othman,M., Smith,R., & Cahn,M. (2010). Yield and postharvest quality of lettuce in response to nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers, **Hort Sci**, 45, 1539-1544.

Kaset organic.com. (2015). **ปลูกผักอินทรีย์**. ค้นเมื่อ กรกฎาคม 15, 2560, จาก http://www.kasetorganic.com .

Payal, G.Gupta, A., & Satya, S. (2006). Vermicomposting of different types of wastes using *Eisenia foetida* a comparative study. **Biores Technol**, 97, 391-395.

Santamaria, P. (2006). Nitrate in vegetables : toxicity, content, intake and Ec regulation, **J. Sci. Food Agr**, 86, 10-17.

Savci, S. (2012). An agricultureal pollution:Chemical fertilizer,Int J.Enviroment.Sci.Develop, 3, 77-80.

Steven, J., Fonte, Y. Y., Kong Angela., Kesset, C. V., Paul, F. T., & Johan, S. (2007). Influence of earthworm activity on aggregate-associated carbon and nitrogen dynamics differs with agroecosystem management. **Soil biology and biochemistry**, 39, 1014-1022.

Warman, P. R. & Harvard, K. A. (1998). Yield, vitamin and mineral content of organically and conventionally grown potatoes and sweet corn. **Agriculture Ecosystems and Environment**, 68 (3), 207-213.